

L'utilisation des feuilles de *Moringa oleifera* contre les carences alimentaires : un potentiel encore peu valorisé

Dr Armelle de Saint Sauveur¹ ; Dr Mélanie Broin²

^{1,2} : Réseau Moringanews, 211 rue du Fbg St Antoine, 75011 Paris, France.

www.moringanews.org

asauteur@wanadoo.fr

melanie.broin@wanadoo.fr

Le *Moringa oleifera*, arbre originaire d'Inde, est aujourd'hui très largement répandu à travers les tropiques, notamment en Afrique où cette espèce suscite de plus en plus d'intérêt auprès des ONG, des scientifiques et même des entrepreneurs. La qualité nutritionnelle de ses feuilles, très riches en vitamines, minéraux et protéines, fait naître actuellement un nombre important d'initiatives en Afrique, en Europe et aux Etats-Unis, dans les domaines de la nutrition et de la diététique.

1. Contre la malnutrition, une utilisation médicale peu réglementée

Les feuilles de *Moringa*, consommées traditionnellement dans certains pays (Niger, Nigéria, Sénégal, Ethiopie), sont maintenant utilisées dans certains programmes de lutte contre la malnutrition, en particulier au Sénégal, en Inde, au Bénin et au Zimbabwe.

Dans ces projets, les feuilles sont généralement séchées et réduites en poudre, ce qui facilite la conservation et la consommation. Cette transformation permet également de réduire la durée de cuisson, ce qui est important pour la conservation des vitamines.

Les résultats empiriques (Sénégal) comme les recherches médicales (Inde) montrent une réelle efficacité de la poudre de feuilles pour réduire les carences alimentaires (en particulier carence en vitamine A et en protéines).

Cependant, **cette utilisation est encore très peu encadrée, et commence seulement à faire l'objet d'autorisations officielles**. En effet, les acteurs impliqués dans la distribution de poudre de feuilles de *Moringa* auprès des structures médico-sanitaires sont généralement des petites ONG et elles opèrent de manière relativement informelle, en tissant des liens de confiance avec les personnels médicaux de leur zone d'action.

D'autres distribuent la poudre de feuilles à travers des réseaux de tradipraticiens ou de cliniques associant la phytothérapie à la médecine conventionnelle. Dans ce cas, les contacts avec les autorités du Ministère de la Santé sont généralement établis, mais les autorisations formelles ne sont pas toujours obtenues.

Pourtant, si l'on prend l'exemple du Sénégal, la commercialisation d'aliments, de compléments alimentaires et de médicaments est régie par des textes réglementaires.

- ♦ Pour les produits destinés à l'alimentation humaine, une autorisation doit être délivrée par le Ministère du Commerce.
- ♦ Pour les compléments alimentaires considérés comme des médicaments (les

fortifiants, les complexes vitaminés...) la commercialisation est soumise à l'obtention préalable d'un visa de spécialité pharmaceutique délivré par le Ministère de la Santé.

- ♦ Par ailleurs, un arrêté ministériel fixe les conditions de commercialisation des substituts du lait maternel et des aliments de complément infantiles.

Les acteurs impliqués pour l'instant ne semblent pas inquiétés par les autorités, probablement parce qu'ils n'ont pas une structure commerciale, même s'ils vendent souvent la poudre à travers leur association. D'autres acteurs, davantage impliqués dans le secteur économique formel, comme des sociétés ou des cliniques, ont enregistré leur produit auprès des autorités (Agence de sécurité sanitaire, Ministère de la santé), en suivant les normes de leur pays.

Le minimum à prévoir avant de distribuer de la poudre de feuilles de *Moringa* dans des structures sanitaires et sociales serait la **certification** de l'échantillon de la poudre par la **direction de l'alimentation et la nutrition appliquée** pour attester de l'absence de germes pathogènes.

Une **analyse** de la poudre, pour donner avec précision le **pourcentage** de protéines et si possible des vitamines et minéraux les plus importants, devrait être également la norme pour une utilisation nutritionnelle. Si ces analyses ne sont pas possibles, les ONG peuvent se baser sur les **valeurs moyennes** calculées par Moringanews à partir d'une quinzaine de résultats publiés. **L'étiquetage** du produit devrait indiquer ces pourcentages.

L'utilisation dans les structures médicales implique également des **conditions de production, de transformation et de conditionnement particulières**, qui ne sont pas toujours respectées.

Par exemple, l'usage de traitements chimiques doit être très sévèrement régulé, d'autant plus que les récoltes de feuilles sont très fréquentes (souvent toutes les 2 ou 3 semaines). Le séchage doit être fait à l'ombre, ce qui implique de surveiller attentivement les feuilles et de les retourner aussi souvent que nécessaire pour éviter les moisissures. Le broyage ne doit pas impliquer de hausse de température. Le conditionnement doit être dans des récipients opaques ou au moins teintés, pour ne pas que la lumière dégrade les vitamines.

Toutes ces conditions peuvent être respectées même en milieu rural, si un contrôle de qualité est appliqué. Des groupements de femmes produisent de la poudre de bonne qualité de manière artisanale, au Bénin et au Togo par exemple.

2. La production de poudre de feuilles comme activité génératrice de revenus

Les projets qui ont essayé de faire produire les feuilles de *Moringa* au sein des structures de santé ont renoncé devant l'inefficacité de cette approche. Au Sénégal, le projet a opté pour une production intensive centralisée, et au Bénin au contraire par une production artisanale en milieu rural. Cette dernière option implique un contrôle de qualité de la part de la structure encadrante, et des dépenses en transport pour le contrôle et l'achat du produit.

La question des coûts de production de la poudre de feuilles de *Moringa* n'a pas été abordée jusqu'à très récemment, du fait que la plupart des projets distribuaient le produit gratuitement.

Nous avons en 2005 effectué une première évaluation des coûts de production de la poudre de

Moringa, au Bénin et au Togo. Les chiffres ont été recueillis par les ONG qui gèrent les projets de terrain, avec un canevas fourni par Moringanews. Généralement, ces chiffres n'impliquent pas d'investissements lourds : ni moulin pour broyer la poudre, ni bâtiment spécialisé.

Nous avons aussi pris en compte un système complètement différent situé au nord du Sénégal, et qui consiste à produire la poudre de façon intensive, avec une irrigation au goutte à goutte, des engrais et traitements, et une transformation plus élaborée (moulin, atelier de transformation, etc.).

Cas du Sénégal

Sans compter les investissements tels que le moulin, la motopompe et l'atelier, le coût de production d'un kilo de poudre de *Moringa* dans ce système est de 4 €. La production annuelle est élevée avec 5 tonnes de poudre par hectare et par an.

Ce système avait été mis en place pour fournir de grandes quantités de poudre à un projet de développement piloté par le Church World Service. Une partie de la production devait également être utilisée pour faire des recherches sur l'intérêt nutritionnel du produit, ce qui impliquait d'avoir une seule source de poudre, de qualité constante et contrôlée. Malheureusement, cette ONG américaine a cessé ses activités au Sénégal et la ferme de production s'est retrouvée confrontée à la réalité économique : ses coûts de fonctionnement étaient beaucoup trop élevés.

De plus, un contrat d'approvisionnement du Programme Alimentaire Mondial en Mauritanie, qui devait permettre à la ferme de vendre plusieurs tonnes de poudre, a été annulé par la direction du PAM à Rome. En effet, cet organisme ne voulait pas prendre le risque de diffuser dans ses programmes de lutte contre la malnutrition un produit aussi peu connu. Les études cliniques et toxicologiques existantes ne leur ont pas paru suffisantes pour prendre un tel risque.

Cas du Bénin

Au Bénin, un petit projet mené par une ONG locale avec un appui de volontaires du Corps de la Paix américain a obtenu d'assez bons résultats, en collaborant avec les autorités sanitaires locales. La poudre est produite par des groupements de femmes ou par des individus, qui cultivent puis transforment les feuilles de *Moringa*.

Les femmes vendent la poudre 1000 FCFA/kg à l'ONG GARPE qui la revend sans bénéfice aux structures de santé. Celles-ci vendent la poudre en sachets de 100 grammes à leurs patients, à des prix compris entre 1000 et 1500 FCFA/kg.

Un traitement de trois semaines représente 525 grammes de poudre et coûte donc entre 525 FCFA, soit 0,80 €, et 787,5 FCFA, soit 1,20€. Ce prix est accepté par les patients.

En ville, à Parakou, la poudre se vend aux particuliers 3000 à 4000 FCFA/kg.

Le système pratiqué dans ce projet est l'agroforesterie, sans irrigation. Les rendements sont évidemment beaucoup plus faibles qu'au Sénégal, mais les coûts de production aussi : ils sont d'environ 2€ par kilo de poudre. En fait, ils sont plus faibles encore, car la main d'œuvre n'est pas salariée et les coûts calculés incluent la valeur de tous les temps de travaux.

La vente de poudre à 1500 FCFA/kg génère un bénéfice de 170 FCFA/kg. A l'hectare, le bénéfice de la vente de poudre est de 21 866 FCFA/an (33,33€/ha/an), sans compter les cultures associées au *Moringa*. Cela semble faible, mais de plus en plus d'agriculteurs et d'agricultrices s'impliquent dans cette activité. Cela s'explique très probablement par le fait que la vente rémunère le travail familial. En effet, le chiffre d'affaire brut de la vente (donc sans soustraire le coût du travail) est de 200€/ha/an avec une vente à 1000 FCFA/kg, et 300 €/ha/an avec une vente à 1500 FCFA/kg.

Cas du Togo

Au Togo, l'association PROPAGE (structure préexistante à l'association Moringanews) a conduit un projet avec le groupement de producteurs APPEF-TOGO, dans le sud-est du pays. La production est en culture pure, les arbres sont plantés à 1m x 1m et les récoltes ont lieu huit fois par an. Le rendement par hectare est en moyenne de 6 tonnes par an, avec certaines parcelles à 15t/ha/an. La transformation est manuelle, au mortier et pilon, ou mécanique, au moulin.

Le coût de production d'un kilo de poudre est compris entre 1 € et 1,83€, selon le rendement des parcelles et le mode de transformation. 95% de ces coûts sont des coûts de main d'œuvre, et celle-ci est en grande majorité familiale. La vente de poudre est donc là encore une bonne façon de rémunérer le travail familial.

Avec une vente à 1500 FCFA/kg, le bénéfice moyen est de 641 FCFA/kg, soit presque un euro par kilo. Le bénéfice par hectare est de 214 €/ha/an avec une vente à 1000 FCFA/kg, et de 970€/ha/an pour une vente à 1500 FCFA.

La production de poudre de feuilles de *Moringa* est donc une activité qui peut être très rentable pour les agriculteurs et agricultrices.

La transformation de la feuille en poudre apporte une plus value importante au produit, avec un travail peu pénible et assez rapide.

Le produit doit aussi être suffisamment bon marché pour pouvoir être vendu facilement dans les dispensaires et hôpitaux.

Dans le cas du Bénin et du Togo, il semble que la fourchette de prix pratiqués convienne à la fois aux producteurs et aux consommateurs.

Il reste maintenant à ce que les producteurs s'organisent pour contrôler la qualité de leur produit et pour le vendre sans avoir besoin de l'encadrement d'une association. Les productrices et producteurs du Bénin et du Togo sont sur cette voie.

3. Utiliser la poudre de feuilles de *Moringa* pour enrichir les farines infantiles

En Afrique, la plupart du temps, les bouillies données aux nourrissons sont de mauvaise qualité nutritionnelle : il s'agit surtout de farines de céréales additionnées de sucre, parfois de petits poissons, et rarement (quand les mères en ont les moyens) de lait en poudre. Ces bouillies ne couvrent pas les besoins des enfants en matières de protéines, lipides et micronutriments (vitamines, minéraux).

C'est pourquoi Mélanie Broin, de l'association Moringanews, a effectué en 2005 une première étude sur l'introduction de poudre de feuilles de Moringa dans les farines infantiles, afin d'augmenter leur teneur en protéines, vitamines et minéraux.

Pour calculer les formulations des farines infantiles, nous avons pris en compte les besoins des enfants entre 6 mois et 2 ans en alimentation complétée (recevant les bouillies en plus du lait maternel). Ces besoins ont été définis par l'OMS. Par ailleurs, nous avons pris en compte les valeurs nutritionnelles des ingrédients disponibles couramment en Afrique, utilisables pour les farines infantiles.

La formulation des farines a été possible grâce à l'utilisation d'un logiciel mis au point par le Laboratoire de Nutrition Tropicale de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, Montpellier, France). Deux séances de travail avec M. Serge Trèche, chercheur nutritionniste à l'IRD spécialiste des farines infantiles dans les pays en développement, ont permis grâce à son aimable collaboration d'une part d'apprendre à utiliser ce logiciel et d'autre part de profiter de ses précieux conseils pour la réalisation du projet.

Ainsi, plusieurs formulations ont finalement été définies pour être testées au niveau sensoriel auprès des groupes mères-enfants cibles. Ces formules permettent un apport énergétique équilibré, couvrent les besoins des enfants en protéines, lipides, glucides, ainsi qu'un maximum de vitamines et minéraux.

Formule	1	2	3	4	5
Ingrédient	p.100g	p.100g	p.100g	p.100g	p.100g
Mil	20	20	20	20	25
Sorgho	20	20	20	25	25
Maïs	25	25	30	30	30
Soja	5	10	10	10	10
Moringa	20	15	10	5	0
Sucre	10	10	10	10	10
Sel	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Tests organoleptiques

Un accord a été défini avec le laboratoire de nutrition de l'Université de Lomé, Togo, afin de mettre en place des tests organoleptiques pour tester les différentes farines et définir le taux maximal d'incorporation du Moringa.

Un certain nombre de démarches préliminaires ont été effectuées afin d'obtenir les autorisations nécessaires et de prendre contact avec les personnes et instituts concernés. Nous avons pu obtenir l'autorisation du ministère de la santé pour effectuer les tests, et nous avons défini deux lieux d'accueil pour leur réalisation : le centre médico-social de Casablanca (Lomé), et le service de pédiatrie du CHU de Tokin (Lomé). Ces deux services accueillent régulièrement en consultation des mères avec leurs enfants.

Les tests organoleptiques ont été effectués sur 53 enfants âgés de 6 à 30 mois avec les 5 farines. Les résultats des tests ont été très encourageants : toutes les mères ont accepté toutes

les farines, tous les enfants ont accepté les bouillies jusqu'à 10% de Moringa, 3 enfants sur 53 ont refusé la bouillie à 15% de Moringa et 5 enfants sur 53 ont refusé la bouillie à 20% de Moringa.

Par la suite, nous avons distribué aux mères ayant participé aux tests la quantité de farine à 15% de Moringa nécessaire pour nourrir leur enfant pendant une semaine, et nous leur avons demandé de revenir nous informer des résultats obtenus. 25 enfants ont consommé la farine à 15% pendant une semaine. Seules 25 mères, dont les enfants avaient consommé la farine à 15% pendant une semaine, sont revenues une semaine après. Sur les 25 témoignages recueillis, aucun enfant ayant consommé la farine à 15% pendant une semaine n'a présenté de troubles digestifs. Les résultats étaient donc très concluants.

Par ailleurs, le laboratoire de Nutrition Tropicale de l'IRD à Ouagadougou (Burkina Faso), nous a généreusement proposé d'effectuer des tests organoleptiques au Burkina Faso, en utilisant la structure que le laboratoire avait déjà mise en place pour d'autres tests.

Dr Claire Mouquet, chercheur nutritionniste, a réalisé des tests organoleptiques de comparaison de bouillies nature et avec 5% et 10% de Moringa (en g/100g de farine). La base de la bouillie était un mélange de maïs, soja et arachides. Les tests, réalisés auprès d'une trentaine de femmes de Ouagadougou ayant un enfant en âge de consommer des bouillies, consistaient à classer les trois bouillies (nature, Moringa 5% et Moringa 10%) par ordre de préférence. Les tests ont été faits sur des bouillies sucrées, salées, de faible densité énergétique (10-12g/100g de MS) et de haute densité énergétique (16-20g/100g de MS).

Globalement, il n'y a pas eu de préférence significative entre une bouillie avec 5% de Moringa et une bouillie sans Moringa, alors que la bouillie avec 10% de Moringa est significativement moins appréciée que la bouillie nature (et ce, que la bouillie soit sucrée ou salée, et de faible ou haute densité énergétique). En revanche, la couleur verte conférée aux bouillies par les feuilles de Moringa ne semble en rien gêner les femmes.

Au bilan, l'ensemble des tests organoleptiques a été positifs, surtout au Togo où les habitants ont l'habitude de consommer des légumes feuilles fréquemment. Les tests ont permis de montrer que l'on peut incorporer jusqu'à 15% de farine de Moringa dans les bouillies sans problème (bien que les bouillies contenant moins de Moringa soient préférées), et donc que l'on peut substantiellement enrichir les bouillies traditionnelles en protéines et vitamines grâce aux feuilles de Moringa.

Ces résultats peuvent servir de base pour l'étape de sensibilisation et de vulgarisation de l'utilisation du Moringa dans les farines infantiles.

Formules de farines enrichies au Moringa

Dans la fiche qui suit, nous proposons plusieurs formules équilibrées. Ces formules couvrent les besoins des enfants en protéines, lipides, glucides, acides gras essentiels, acides aminés essentiels, et certains minéraux et vitamines.

Toutefois, il n'a pas été possible de calculer la couverture des besoins pour tous les micro-nutriments, car certaines données relatives à la composition nutritionnelles font défaut pour les aliments utilisés. Par ailleurs, la couverture des besoins pour certains micro-nutriments ne

peut pas être parfaitement assurée avec les ingrédients utilisés (dans les farines commercialisées dans les pays industrialisés, on rajoute des compléments vitaminiques et minéraux, qui ont un coût très élevé).

Cependant, il faut considérer que les formules que nous proposons ici sont, si elles ne sont pas parfaites (i) équilibrées en macro-nutriments, (ii) riches en micro-nutriments, et (iii) produites à partir d'aliments disponibles sur le marché en Afrique et accessibles à moindre coût, et (iv) elles constituent une amélioration considérable par rapport aux bouillies traditionnelles.

Pour la préparation des farines, les graines doivent être torréfiées et moulues. La bouillie se prépare en ajoutant de l'eau bouillante et en faisant cuire sur le feu pendant 10 minutes. **Ces farines infantiles sont à consommer en plus du lait maternel, chez les enfants de plus de 6 mois, à chaque repas.**

Formule 1

Ingrédient	Quantité (en grammes pour 100g de farine)
Farine de maïs torréfié	67
Poudre sèche de feuilles de Moringa	15
Farine de graines de niébé torréfiées	13
Huile de palme	5
Sel de table iodé et fluoré	0,6

Formule 2

Ingrédient	Quantité (en grammes pour 100g de farine)
Farine de mil torréfié	60
Poudre sèche de feuilles de Moringa	16
Farine de graines de soja torréfiées	24
Sel de table iodé et fluoré	0,6

Formule 3

Ingrédient	Quantité (en grammes pour 100g de farine)
Farine de sorgho torréfié	30
Farine de mil torréfié	24
Poudre sèche de feuilles de Moringa	10
Farine de graines de soja torréfiées	26
Sucre	10
Sel de table iodé et fluoré	0,6

En raison des anomalies physiologiques, l'enfant sévèrement malnutri ne tolère ni le fer ni les quantités habituelles de protéines alimentaires, de graisses et de sodium. L'enfant sévèrement malnutri a des besoins nutritionnels très particuliers, et le stade de réhabilitation nutritionnelle doit se faire sous strict contrôle médical. C'est pourquoi nous déconseillons l'usage des feuilles de Moringa pour le traitement initial de la malnutrition aiguë.

Conclusion

La production de poudre de feuilles de Moringa peut constituer une activité génératrice de revenus pour les familles rurales africaines, même sur de petites surfaces et avec des investissements réduits. L'utilisation de la poudre de feuilles pour enrichir les farines infantiles est théoriquement possible, puisqu'une incorporation de 5% à 15% de poudre de Moringa par 100g de farine est acceptée par les mères et leurs enfants. Il reste cependant à établir des normes pour le contrôle de qualité de la poudre (degré max d'humidité, absence de germes pathogènes), et surtout à définir les conditions et la durée de conservation du produit pour garantir sa stabilité en nutriments. D'autre part, l'incorporation de la poudre de feuilles de Moringa dans les chaînes de fabrication de farine infantiles peut soulever d'autres problèmes comme la destruction des vitamines par la chaleur. Une collaboration avec les entreprises est souhaitable pour que ce produit puisse trouver une place dans les politiques alimentaires des pays africains.